

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-215807

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 B 69/36	5 4 1		A 6 3 B 69/36	5 4 1 J B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-27118

(22) 出願日 平成8年(1996)2月14日

(71) 出願人 000005175

藤倉ゴム工業株式会社

東京都品川区西五反田2丁目11番20号

(72) 発明者 松本 紀生

福島県原町市上北高平字植松268 藤倉ゴ

ム工業株式会社原町工場内

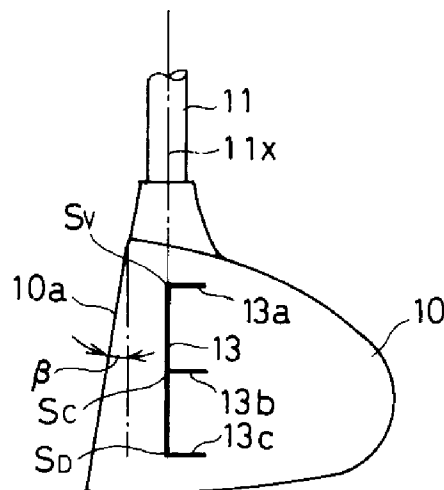
(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッドのスイング挙動測定方法

(57) 【要約】

【目的】 ヘッドの複数部分のインパクト前後のヘッドスピード、フェイス角の変化、ロフト角の変化、インパクト時にヘッドフェースのどの位置にボールが当たったか、その当たった部分のヘッドスピードを測定することができる方法を得る。

【構成】 ゴルフクラブヘッドに、その側面の略中心と上下の3点、および平面の略中心と左右の3点の合計6点を参照ポイントとして設定するステップ；このゴルフクラブヘッドをスイングしたときの挙動を側面と平面から連続ストロボ撮影してその各ストロボ撮影画像を重ねて画面上に表示するステップ；および各ストロボ撮影画像間における上記6点の挙動を検出して、該ゴルフクラブヘッドの挙動を解析するステップ；を有するゴルフクラブヘッドの挙動測定方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゴルフクラブヘッドに、その側面の略中心と上下の3点、および平面の略中心と左右の3点の合計6点を参照ポイントとして設定するステップ；このゴルフクラブヘッドをスイングしたときの挙動を側面と平面から連続ストロボ撮影してその各ストロボ撮影画像を重ねて画面上に表示するステップ；および各ストロボ撮影画像間における上記6点の挙動を検出して、該ゴルフクラブヘッドの挙動を解析するステップ；を有することを特徴とするゴルフクラブヘッドのスイング挙動測定方法。

【請求項2】 請求項1において、さらにクラブヘッドの固有のリアルロフト角を入力するステップを有し、このリアルロフト角情報と各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの側面の3点の位置情報とからそれぞれの時点における変動ロフト角を検出するスイング挙動測定方法。

【請求項3】 請求項4において、各ストロボ撮影画像から求めた変動ロフト角から、スイング中の変動ロフト角の変化を検出するスイング挙動測定方法。

【請求項4】 請求項1において、さらにクラブヘッドの固有の基準フェイス角を入力するステップを有し、この基準フェイス角情報と各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの平面の3点の位置情報とからそれぞれの時点における変動フェイス角を検出するゴルフクラブヘッドのスイング挙動測定方法。

【請求項5】 請求項4において、各ストロボ撮影画像から求めた変動ロフト角から、スイング中の変動ロフト角の変化を検出するスイング挙動測定方法。

【請求項6】 請求項1において、各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの平面の3点の位置の変化からトウ側、中心、ヒール側のそれぞれのヘッドスピードを検出するスイング挙動測定方法。

【請求項7】 請求項1において、さらに、画面上に打突前のボールの平面の中心原点座標を入力するステップと、ストロボ撮影画像から、ボール打突時のボールの平面中心とヘッドの平面中心との位置のズレを検出するステップとを有するスイング挙動測定方法。

【請求項8】 請求項1において、さらに、画面上に打突前のボールの側面の中心原点座標を入力するステップと、ストロボ撮影画像から、ボール打突時のボールの側面中心とヘッドの側面中心との位置のズレを検出するステップとを有するスイング挙動測定方法。

【請求項9】 ゴルフクラブヘッドをスイングしたときの挙動を所定時間間隔で連続ストロボ撮影し、各ストロボ撮影画像を画面上を重ねて表示してゴルフクラブヘッドの挙動を測定するシステムにおいて、画面上に、打突前のボールの平面と側面の中心原点座標を入力するステップ；ゴルフクラブヘッドに、その平面の略中心と上下の3点、および側面の略中心と左右の3点の合計6点を

参照ポイントとして設定するステップ；ゴルフクラブヘッドにボールが当たる直前または直後のストロボ撮影画面上に、上記6点の参照ポイントの位置を入力するステップ；および上記ボールの中心原点座標と、上記6点の参照ポイントの位置とから、クラブヘッドのフェース上のボール打突位置を表示するステップ；を有するゴルフクラブヘッドのスイング挙動測定方法。

【請求項10】 請求項9において、ヘッドがボールに当たる前のストロボ撮影画像と、当たった後のストロボ撮影画像とにおけるそれぞれの参照ポイントの位置データと、ストロボ撮影時間間隔データとからボールが当たった場所のヘッドスピードを演算するステップ；をさらに有するスイング挙動測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、ゴルフクラブヘッドのスイング中の挙動を測定する方法に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】ゴルフゴルフクラブの性質や性能の評価には、実際にスイングしたときの挙動を観察し、研究することが不可欠である。このため既に、ゴルフクラブヘッドをスイングしたとき、所定時間（例えば500ms）間隔で連続ストロボ撮影し、その連続撮影画像を画面上を重ねて表示してゴルフクラブヘッドの挙動を測定するシステムが実用化されている。しかし、従来のシステムは、スイングのアウトサイドイン、インサイドアウト等の判定、ヘッドスピード等の単純なデータを得ることに限られており、より詳細な挙動を知るには不十分であった。

【0003】

【発明の目的】本発明は、ゴルフクラブヘッドのスイング中の挙動、例えば、ヘッドの複数部分のインパクト前後のヘッドスピード、フェイス角の変化、ロフト角の変化、インパクト時にヘッドフェースのどの位置にボールが当たったか、その当たった部分のヘッドスピード、平面と側面におけるヘッド軌道を測定することができる方法を得ることを目的とする。

【0004】

【発明の概要】本発明は、その一態様によると、ゴルフクラブヘッドに、その側面の略中心と上下の3点、および平面の略中心と左右の3点の合計6点を参照ポイントとして設定し、このゴルフクラブヘッドをスイングしたときの挙動を側面と平面から連続ストロボ撮影してその各ストロボ撮影画像を重ねて画面上に表示し、各ストロボ撮影画像間における上記6点の挙動を検出して、該ゴルフクラブヘッドの挙動を解析することを特徴としている。平面と側面の各3点の参照ポイントは、3点すべてを実際のポイントとして設定することができるのは勿論、両端の2点は実際のポイントとして設定し、その2点間の中心の1点の位置を計算で求めて設定することも可能

である。

【0005】この方法はさらに、さらにクラブヘッドの固有のリアルロフト角を入力するステップを有することが望ましく、このリアルロフト角情報と各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの側面の3点の位置情報とからそれぞれの時点における変動ロフト角を検出することができる。さらに各ストロボ撮影画像から求めた変動ロフト角から、スイング中の変動ロフト角の変化を検出することができる。

【0006】同様に、クラブヘッドの固有の基準フェイス角を入力するステップを有することが望ましく、この基準フェイス角情報と各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの平面の3点の位置情報とからそれぞれの時点における変動フェイス角を検出することができる。さらに各ストロボ撮影画像から求めた変動フェイス角から、スイング中の変動フェイス角の変化を検出することができる。

【0007】本発明方法によれば、各ストロボ撮影画像におけるゴルフクラブヘッドの平面の3点の位置の変化からトゥ側、中心、ヒール側のそれぞれのヘッドスピードを検出することができる。

【0008】本発明方法ではさらに、画面上に打突前のボールの平面の中心原点座標を入力するステップと、ストロボ撮影画像から、ボール打突時のボールの平面中心とヘッドの平面中心との位置のズレを検出するステップとを備えることが好ましい。

【0009】本発明方法ではさらに、側面画像を利用するため、画面上に打突前のボールの側面の中心原点座標を入力するステップと、ストロボ撮影画像から、ボール打突時のボールの側面中心とヘッドの側面中心との位置のズレを検出するステップとを備えることが好ましい。

【0010】本発明は、別の態様によると、ゴルフクラブヘッドをスイングしたときの挙動を所定時間間隔で連続ストロボ撮影し、各ストロボ撮影画像を画面上に重ねて表示してゴルフクラブヘッドの挙動を測定するシステムにおいて、画面上に、打突前のボールの平面と側面の中心原点座標を入力するステップ；ゴルフクラブヘッドに、その平面の略中心と上下の3点、および側面の略中心と左右の3点の合計6点を参照ポイントとして設定するステップ；ゴルフクラブヘッドにボールが当たる直前または直後のストロボ撮影画面上に、上記6点の参照ポイントの位置を入力するステップ；およびボールの中心原点座標と、上記6点の参照ポイントの位置とから、クラブヘッドのフェース上のボール打突位置を表示するステップ；を有することを特徴としている。

【0011】この態様では、ヘッドがボールに当たる前のストロボ撮影画像と、当たった後のストロボ撮影画像とにおけるそれぞれの参照ポイントの位置データと、ストロボ撮影時間間隔データとからボールが当たった場所のヘッドスピードを演算するステップを備えることができる。

【0012】

【発明の実施形態】以下図面を用いて本発明によるスイング挙動の測定方法を説明する。図1、図2は、ゴルフクラブヘッド（以下ヘッド）10に付す参照ポイントの例を示している。いま、クラブシャフト11を理想飛球線方向と直角におき、かつその固有のリアルロフト角が正確に出るように構えたとき、クラブシャフト11の軸線11xを通り飛球方向と直交する平面を想定する。この平面がヘッド10の上面と側面を切る線上に、それぞれ直線12、13を描き、さらに、この直線12、13に直交する平行な3本の平行線12a、12b、12c、同13a、13b、13cを描いて、平面参照ポイントとして、P_H（ヒール）、P_c（センタ）、P_T（トゥ）を形成し、側面参照ポイントとして、S_U（上）、S_c（中心）、S_D（下）を形成する。この参照ポイントP_cの平面正射影とS_cの側面正射影のフェイス面10a上での交点は、フェイス面10aのスイートスポットと大略一致させる。

【0013】これらの合計6点の参照ポイントは、フェイス面10aとの位置関係を正確に捕らえることができれば、任意に設定することができるが、以上のように設定すると、ヘッド10のフェイス面10aが直線12に対してなす角 α を基準フェイス角として設定することができ、直線13に対してなす角 β を、リアルロフト角とすることができる。この基準フェイス角 α とリアルロフト角 β は、各ヘッド10に固有の値である。これらの参照ポイントは、ヘッド10に直接描いてもよいが、E字状にしたテープ体を、被測定ヘッド10に張り付けることで形成することができる。勿論、単なるスポットとして描いてもよいが、直線の交点として描くと、画面上でみやすいという利点がある。

【0014】次に、図5、図6は、このヘッド10によってヒットするボール20に描く3本の周線21の例を示している。この周線21は、ボール20の最大径部に、互いに直交する関係で描いたもので、ティー22上に置くときには、平面からみて一つの十字線部21xが中心に位置し、側面からみて別の十字線部21yが中心に位置し、かつ十字線を構成する一対の周線21の一方が飛球方向（略水平方向）に向くようにセットされる。図12にクラブヘッド10とボール20の斜視図を示した。

【0015】図3は、連続赤外ストロボ撮影装置を概念的に示す。ティー22の側部には、水平TVカメラ（撮像装置）30Hと赤外ストロボ連続発光器31が位置し、上部には、垂直TVカメラ（撮像装置）30Vが位置している。赤外ストロボ連続発光器31は、調整可能な所定の正確な時間間隔（例えば200～600ms）で赤外光を連続発光するもので、水平TVカメラ30Hと垂直TVカメラ30Vは赤外光に感度を持っている。TVカメラ30H、30Vは、例えば赤外ストロボ連続

発光器31の最初の発光に同期してバルブ状態で撮像を開始し、所定時間後に終了する。あるいはストロボ発光に同期して発光数だけ撮像し、その画像をパソコンで重ねる。具体的な撮像方法は問うものではないが、いずれにしても、スイング中に赤外ストロボ連続発光器31を連続発光させると、その発光時の複数のストロボ撮影画像が重ねられて、図4に模式的に示すディスプレイ33の画面上に表示される。

【0016】図4では、画面の上半分に平面画像を、下半分に側面画像を分割表示している。図4と図10は、信号の処理系統を示しており、水平TVカメラ30Hと垂直TVカメラ30Vからの画像信号は、画像入力手段34を介してCPU35に入力される。CPU35には、キーボード36とマウス（画面入力手段）37が接続されており、ディスプレイ33は、画像入出力手段38を介してディスプレイ33に接続されている。キーボード36は、測定日時、温度、湿度、被測定クラブに固有の基準フェイス角 α 、リアルロフト角 β 等の固有値を入力するために用いられる。マウス37は、画面上のポイント37aを移動させ、クリックすることで、ディスプレイ33の画面で接触した点の画面上での位置情報をCPU35に与える。図11は、ポイント37aの例を示すもので、十字線の中心を空間37bとしている。このポイント37aは、空間37bを参照ポイントに合致させることができるので、参照ポイントの位置を正確に入力することができる。マウスの代わりにライトペン等を用いてもよい。

【0017】上記構成を備えた装置によって、本発明方法は次のようにしてスイング挙動を測定する。まず、ディスプレイ33の画面上で、スケール設定をする。スケール設定は、実際のある既知のポイント間隔をマウス37で入力し、画面上での長さに変換する設定である。このスケール設定は、水平TVカメラ30Hと垂直TVカメラ30Vが別々のカメラであるから、原則として平面画像と側面画像のそれぞれにおいて行なう。次に、ティー22上に置いたボール20の平面中心（十字線部）21xと、側面中心（十字線部21y）の位置を入力し、両者の交点を原点とするXY座標系を構成する。この原点座標のうち側面中心は、ボール20の径が既知であるから、ティー22の高さを予め入力しておくことで、設定することが可能である。また、平面中心も、ティー22の位置を固定すれば、ティー22の位置から入力することができる。さらに、キーボード36を介して、被測定ヘッド10の基準フェイス角 α 、リアルロフト角 β を含む所要データを入力する。

【0018】以上の初期設定の後、クラブシャフト11を持つゴルファーが実際にスイングし、ボール20をヒットする。この打突の前後において、赤外ストロボ連続発光器31を駆動し、水平TVカメラ30Hと垂直TVカメラ30Vを動作させて撮像すると、ディスプレイ3

3に、図7および図8に模式的に示す連続ストロボ撮影画像が得られる。この実施例では、打突の前に2回、後に3回のストロボ発光が生じるように赤外ストロボ連続発光器31のトリガータイミングと発光間隔を設定している。ボールヒット前後のクラブヘッドの挙動を正確に知るためには、このように画面上に最低5回のストロボ発光画像が重畳表示されるようにすることが望ましい。図7、図8においては、早い画像から順に、ヘッド10、平面参照ポイント P_H 、 P_C 、 P_T 、および側面参照ポイント S_H 、 S_C 、 S_D にそれぞれ、1ないし5のサフィックスを付している。

【0019】次に、ディスプレイ33上において、これらの平面参照ポイントと側面参照ポイントの位置情報をマウス37を介して入力する。この位置情報により、スイングのどの時点で各参照ポイントがどこに位置していたかが分かる。各ストロボ撮影画像の撮影間隔は、一定（例えば500ms）であるから、各参照ポイントが、この一定時間内に移動した距離を求めれば、その各参照ポイントの速度を求めることができる。すなわち、ヘッド10の各移動区間（ストロボ撮影画面）間のトゥ、センタ、ヒール、上、中心、下の各ヘッドスピード、ボール20を打突する前後のこれら各点のヘッドスピードの変化を求めることができる。さらに、各参照ポイントの位置情報から、直線12と13の傾斜が分かるから、被測定ヘッド10に固有の基準フェイス角 α 、リアルロフト角 β を加味して、各スイング位置での変動ロフト角と変動フェイス角、および変動ロフト角と変動フェイス角の変化の様子を知ることができる。スイング中にフェイス面が水平面となす角度を変動ロフト角とし、垂直面となす角度を変動フェイス角とする。また、平面参照ポイントと側面参照ポイントとの変動位置データから、平面と側面のヘッド10の移動軌跡（軌道）を数値化して得ることができる。

【0020】さらに、ボール20の位置が原点座標として入力されているから、ボール20をヒットする前と後のヘッド10のストロボ撮影画像を用いることにより、フェイス面10aのボールが当たった位置を検出することもできる。このためには、ボールに当たる直前と直後の各1回のヘッド10のストロボ撮影画像による位置データを用い、この両画像の間では、各参照ポイントが直線または特定の曲線で移動すると仮定する。そうすれば、その仮想直線または曲線に沿って移動したヘッド10のフェイス面10a上のどこに、ボール20が当接したかを知ることができる。図9は、ボール20の中心（原点）と、ボール20が当たったフェイス面10a上の位置39の表示例を示している。さらに、このボールが当たった部分のフェイス面10aのヘッドスピードも演算することができる。この演算は、例えば、平面では、トゥとヒールの移動速度が分かるから、この移動速度を当たった部分のトゥとヒールからの距離に応じて比例配分すればよ

い。側面についても、同様の計算により求めることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明のスイング挙動の測定方法によれば、ゴルフクラブヘッドの挙動、例えば、ヘッドの複数部分のインパクト前後のヘッドスピード、フェイス角の変化、ロフト角の変化、インパクト時にヘッドフェースのどの位置にボールが当たったか、その当たった部分のヘッドスピード、平面と側面のヘッド軌道を測定することができる。これらのデータは、ゴルファーの問題点の発見は勿論、ボール挙動の測定と合わせ、ゴルフクラブの試作、設計、シミュレーションゴルフ等に利用することができる。より具体的には、スイングロボットにより、クラブシャフトを変えながら同一のスイングでスイングさせたときの打突位置の変化、同一ロットのクラブシャフトを同一のスイングでスイングさせたときの打突位置の変化等を検出することにより、シャフトの性質、製造のばらつき等をチェックすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるスイング挙動の測定方法に用いるクラブヘッドの平面参照ポイントの例を示す平面図である。

【図2】同側面参照ポイントの例を示す側面図である。

【図3】スイングの連続ストロボ撮影装置の概念図である。

【図4】本発明方法を実施するためのハード構成の接続例を示す図である。

【図5】ティー上にセットしたボールの側面図である。

【図6】同平面図である。

【図7】平面参照ポイントによる処理例を示す図である。

【図8】側面参照ポイントによる処理例を示す図である。

【図9】クラブフェースのどこにボールが当たったかを表すディスプレイの例を示す図である。

【図10】本発明方法の処理手順を示すブロック図である。

【図11】参照ポイントの位置を画面上で入力するためのポイントの具体例を示す図である。

【図12】参照ポイントを付したクラブヘッドと、周線を付したボールの斜視図である。

【符号の説明】

平面参照ポイント P_H P_C P_T

側面参照ポイント S_H S_C S_D

10 ヘッド

11 クラブシャフト

20 ボール

21 周線

22 ティー

30H 30V TVカメラ（撮像装置）

31 赤外ストロボ連続発光器

33 ディスプレイ

34 画像入力手段

35 CPU

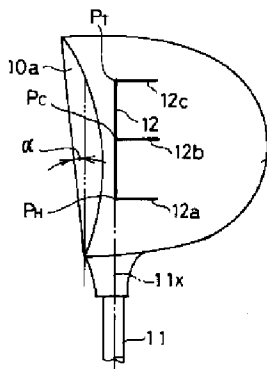
36 キーボード

37 マウス（画面入力手段）

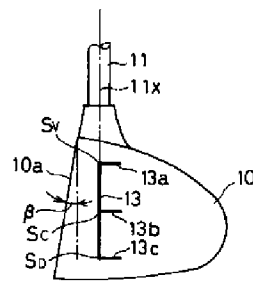
37a ポインタ

38 画像入出力手段

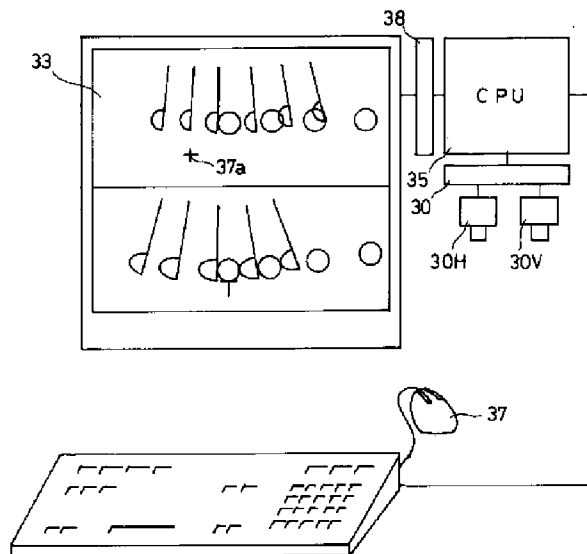
【図1】



【図2】



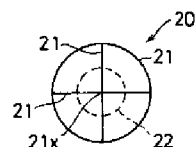
【図4】



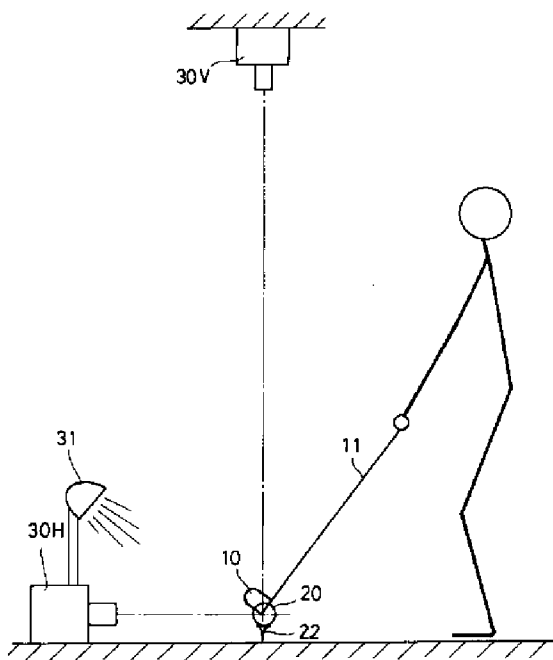
【図11】



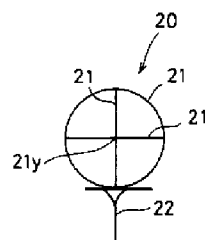
【図6】



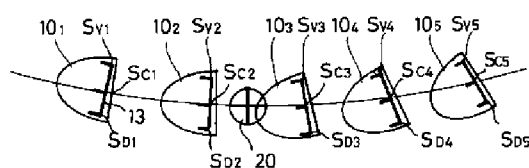
【図3】



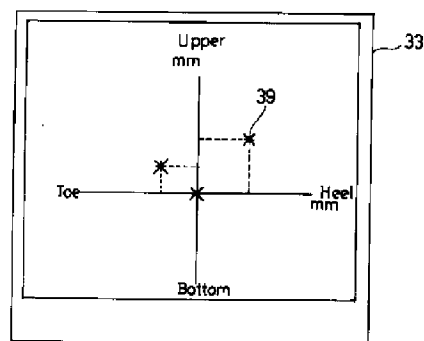
【図5】



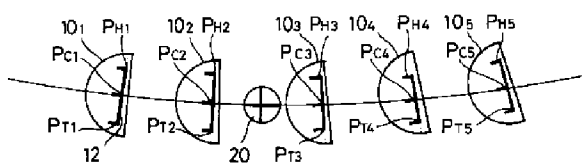
【図8】



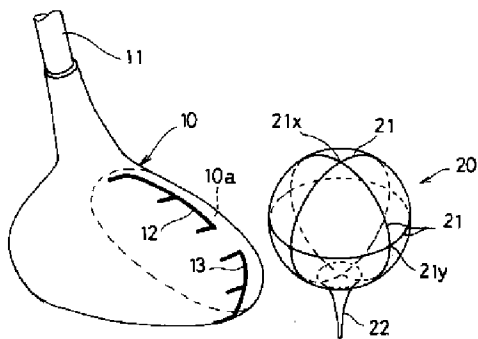
【図9】



【図7】



【図12】



【図10】

